ORSAY
n° d'ordre :

UNIVERSITE DE PARIS-SUD

CENTRE D'ORSAY

THESE

présentée

Pour obtenir

Le grade de DOCTEUR d'Etat

Spécialité: SCIENCES NATURELLES.

PAR

Jacques BELLIARD

SUJET : Analyse génétique et physiologique du système de contrôle photopériodique de la floraison chez le mil africain (*Pennisetum typhoïdes* (Burm.) Stapf et Hubb.).

Fascicule 2 (Annexes)

soutenue le 18 Juin 1982 devant la Commission d'examen

MM. VIGIER Ph. Président

CAUDERON A.

CHAMPAGNAT P.

COMBES D.

GUERN J.

PERNES J.

ORSAY
n° d'ordre :

UNIVERSITE DE PARIS-SUD

CENTRE D'ORSAY

THESE

présentée

Pour obtenir

Le grade de DOCTEUR d'Etat

Spécialité: SCIENCES NATURELLES.

PAR

Jacques BELLIARD

SUJET : Analyse génétique et physiologique du système de contrôle photopériodique de la floraison chez le mil africain (*Pennisetum typhoïdes* (Burm.) Stapf et Hubb.).

Fascicule 2 (Annexes)

soutenue le 18 Juin 1982 devant la Commission d'examen

MM. VIGIER Ph. Président

CAUDERON A.

CHAMPAGNAT P.

COMBES D.

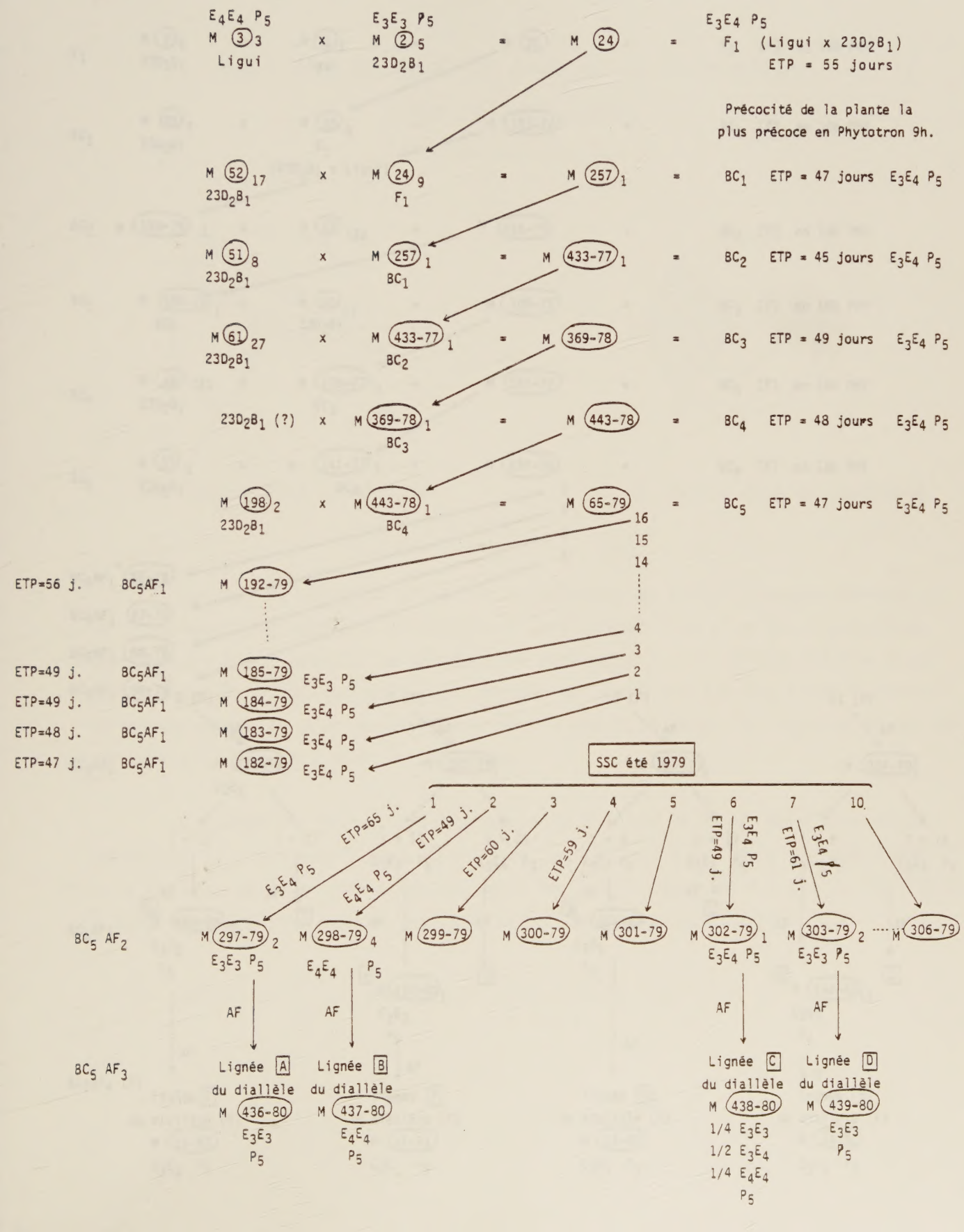
GUERN J.

PERNES J.

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

ANNEXE 1

GÉNÉALOGIE DE LA SÉLECTION POUR DES FAMILLES DE PLANTES PRÉCOCES EN 9 H.

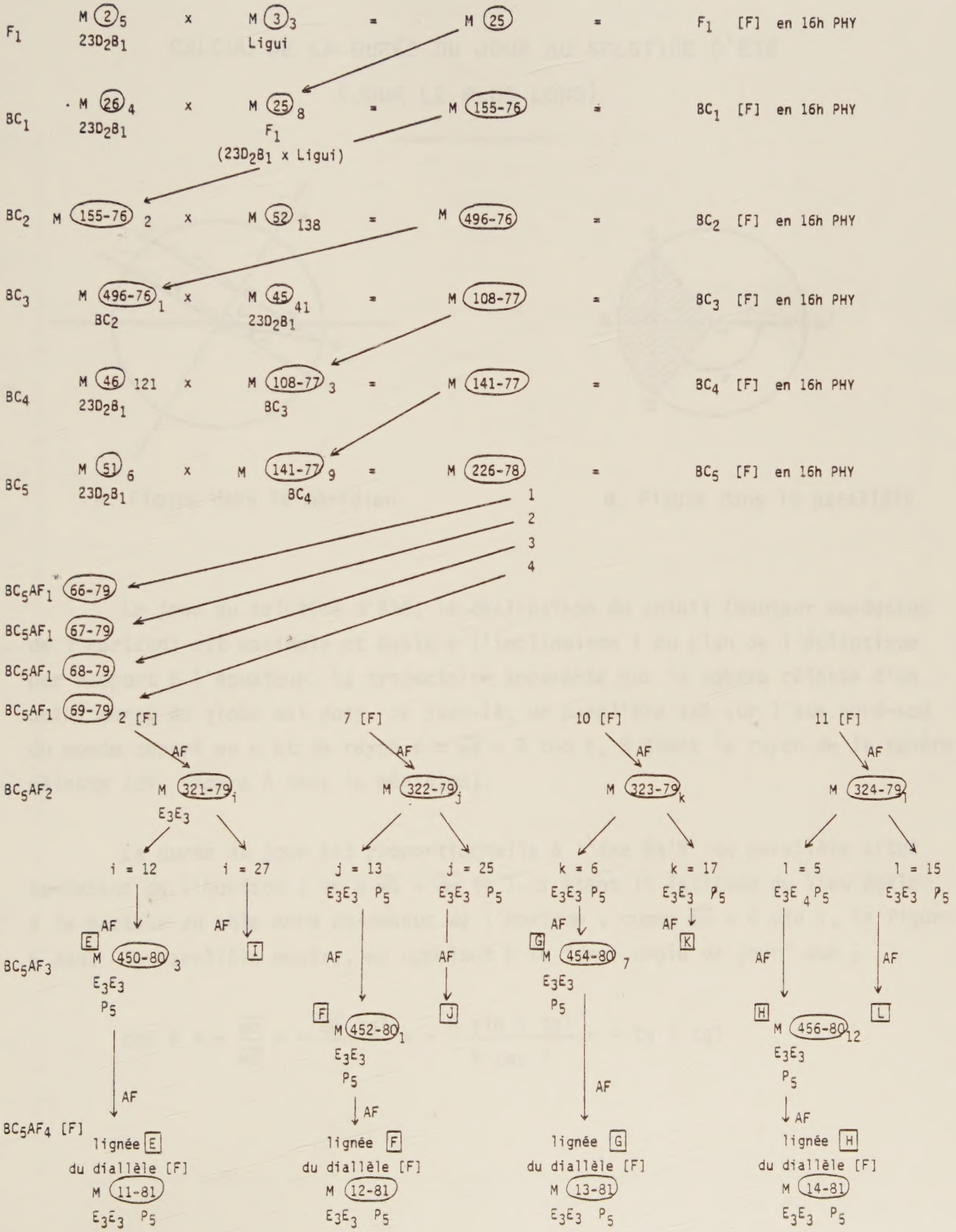


Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41543515_0033

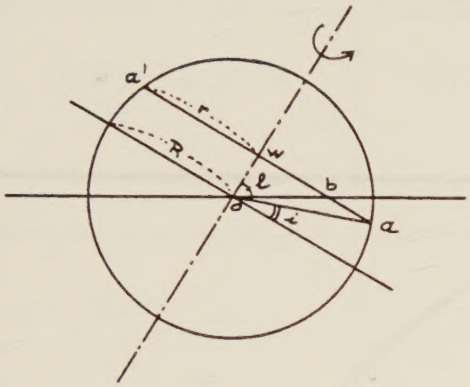
ANNEXE 2

GÉNÉALOGIE DE LA SÉLECTION DE FAMILLES ISOGÉNIQUES 23 D_2B_1 [F]

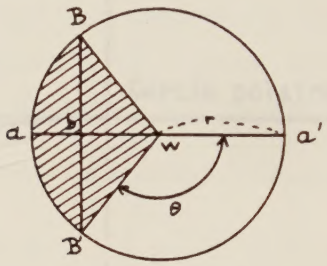


ANNEXE 3

CALCUL DE LA DURÉE DU JOUR AU SOLSTICE D'ÉTÉ (JOUR LE PLUS LONG)



A. Figure dans le méridien.



B. Figure dans le parallèle.

Le jour du solstice d'été, la déclinaison du soleil (hauteur au-dessus de l'horizon) est maximale et égale à l'inclinaison i du plan de l'écliptique par rapport à l'équateur. Sa trajectoire apparente sur la sphère céleste d'un point donné du globe est donc, ce jour-là, un parallèle axé sur l'axe nord-sud du monde centré en w et de rayon $r = \overline{wa} = R \cos i$, R étant le rayon de la sphère céleste (cf. figure A dans le méridien).

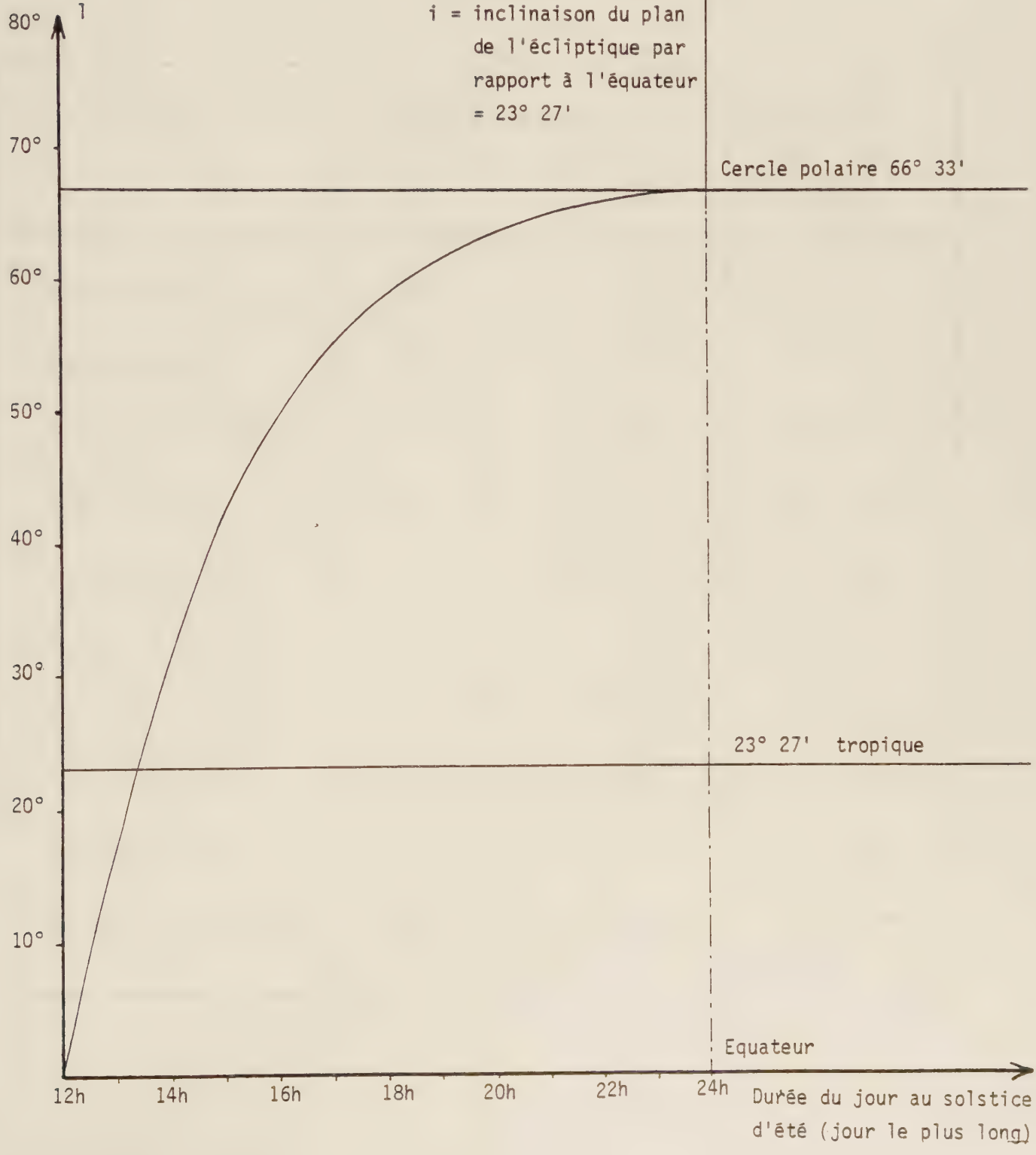
La durée du jour est proportionnelle à l'axe Ba'B' du parallèle situé au-dessus de l'horizon ; on a $\overline{wb} = \overline{ow}$ tg l, l étant la latitude du lieu égale à la hauteur du pôle nord au-dessus de l'horizon ; comme $\overline{ow} = R \sin i$, la figure B dans le parallèle montre, en appelant θ le "demi angle de jour" que :

$$\cos \theta = - \frac{\overline{wb}}{\overline{wB}} = - \frac{\overline{ow}\ \text{tg}\, l}{r} = - \frac{R \sin i\ \text{tg}\, l}{R \cos i} = - \text{tg}\, i\ \text{tg}\, l$$

DUREE DU JOUR AU SOLSTICE D'ETE

$$2\Theta = 2 \text{ Arc cos } [-\text{tgi tgl}]$$

avec Θ = demi angle de jour
l = latitude du lieu
i = inclinaison du plan de l'écliptique par rapport à l'équateur = 23° 27'



DURÉE DU JOUR AU SOLSTICE D'HIVER ET D'ÉTÉ

POUR QUELQUES "VILLES" DU MONDE

Nom de la ville	Latitude	Durée du jour le plus court (jour de l'hiver)	Durée du jour le plus long (jour de l'été)
Bamako (Mali)	13° N	11 h 14 mn	12 h 46 mn
Dakar (Sénégal)	15° N	11 h 07 mn	12 h 53 mn
Tifton (Georgie-USA)	31° 30' N	10 h 00 mn	14 h 00 mn
Sfax (Tunisie)	35° N	9 h 42 mn	14 h 18 mn
Tunis (Tunisie)	36° 45' N	9 h 30 mn	14 h 30 mn
Grenade (Espagne)	37° 15' N	9 h 24 mn	14 h 36 mn
Marseille (France)	43° 20' N	8 h 48 mn	15 h 12 mn
Marquèze (France)	44° 15' N	8 h 42 mn	15 h 18 mn
Bordeaux (France)	44° 50' N	8 h 36 mn	15 h 24 mn
Gif-sur-Yvette (France)	49° N	8 h 00 mn	16 h 00 mn

ANNEXE 4

DÉCOMPOSITION DES VARIANCES GÉNÉTIQUES OBSERVÉES AU COURS DES DIFFÉRENTES ANALYSES DIALLÈLES.

Condition d'expérience : Diallèle [Pr] I : SSC été 80

σ^2_{WL}	Axe 1	Axe 2	Axe 3	Axe 4	$\bar{x}$	s^2
$23D_2B_1$	0,4178	0,4478	1,4843	1,9941	1,09	0,6124
A	0,5577	0,2162	0,6255	0,3095	0,43	0,0382
B	1,0847	0,3317	0,8802	0,1196	0,60	0,2054
C	0,1790	0,3651	1,6781	1,2388	0,87	0,5071
D	1,3811	1,1617	1,6461	2,9808	1,79	0,6669
Ligui	0,3525	0,8753	0,3540	0,4261	0,50	0,0631
$\bar{x}$	0,66	0,57	1,11	1,18	$F^5_{30} = \frac{1,5571}{0,3489} = 4,46^{xxx}$ Hétéro.	
s^2	0,2191	0,1364	0,3218	1,2719		

Tableau 31 : Variances intra-lignées (σ^2_{WL}) lues sur les axes 1 à 4 des analyses en composantes principales.

Conditions d'expérience : Diallèle [Pr] I : SSC été 80

σ^2_{WH}	Axe 1	Axe 2	Axe 3	Axe 4
A x C	1,3331	4,1640	1,1421	1,1524
B x C	0,3348	0,1114	3,4059	3,4764
D x $23D_2B_1$	0,9251	0,0838	1,0564	0,6695
D x B	0,5386	0,5657	1,5628	1,2412
$23D_2B_1$ x B	2,2798	1,9726	2,0802	0,9174
A x D	3,7850	0,4661	0,8354	1,0136
D x C	0,6243	2,5243	1,8390	0,6636
$23D_2B_1$ x C	0,5997	0,3381	2,2231	0,5540
B x A	1,5748	2,7856	1,5085	0,7336
A x $23D_2B_1$	0,4178	0,1062	0,4928	2,0909
$\bar{x}$	1,24	1,31	1,61	1,25
s^2	1,1727	2,0929	0,6956	0,8080

Tableau 32 : Estimation des variances intra-hybrides (σ^2_{WH}) lues sur les axes 1 à 4 des analyses en composantes principales.

Conditions d'expérience : Diallèle [Pr] I : SSC été 80

			Axe 1		Axe 2		Axe 3		Axe 4	
Source de variation	ddl	E (CM)	CM	F	CM	F	CM	F	CM	F
Inter-génotypes	15	$\sigma^2e+n\sigma^2G$	23,4024	22,23**	19,8073	20,01**	8,6581	5,64**	5,0112	3,71**
Intra-génotypes (résiduelle)	79	σ^2e	1,0527		0,9897		1,5355		1,3494	

F_{79}^{15} 1% =2,30

Tableau 33 : Analyses de variance sur les coordonnées des points sur les axes 1 à 4 des analyses en composantes principales.

Conditions d'expérience : Diallèle [Pr] I : SSC été 80

Source de variation	ddl	E (CM)	Axe 1 CM	Axe 1 F	Axe 2 CM	Axe 2 F	Axe 3 CM	Axe 3 F	Axe 4 CM	Axe 4 F
AGC	p-1=4	$\sigma^2e+\sigma^2s+(p+2)\sigma^2g$	Mg=8,1773	Mg/M'e=46,59^{xxx} F^4_{10}=3,33 $\hat{\sigma}^2g$=0,82	Mg=6,9574	Mg/M'e=42,17^{xxx} Mg/Ms=4,78^{x} $\hat{\sigma}^2g$=0,7857	Mg=2,8621	Mg/M'e=11,18^{xxx} 2,68	Mg=0,4692	Mg/M'e=2,09NS < 1
ASC	$\frac{p(p-1)}{2}$=10	$\sigma^2_e+\sigma^2_s$	Ms=2,4565	F^{10}_{74}=14,00^{xxx} $\hat{\sigma}^2s$=2,28	Ms=1,4572	8,83^{xxx} $\hat{\sigma}^2s$=1,29	Ms=1,0678	4,17^{xxx} $\hat{\sigma}^2s$=0,81	Ms=1,0561	4,69^{xxx} $\hat{\sigma}^2s$=0,83
Erreur	74	σ^2e	M'e=0,1755		M'e=0,1650		M'e=0,2559		M'e=0,2249	

F^4_{74} 5%=2,51 F^4_{74}1%=3,61 F^4_{10}5%=3,48 F^4_{10}1%=5,99 F^{10}_{74}5%=1,95 F^{10}_{74} 1%=2,55

Tableau 34 : Analyse diallèle (méthode de Griffing) sur les coordonnées des axes 1 à 4 des analyses en composantes principales.

Conditions d'expérience : Diallèle [Pr] I : SSC été 80

	σ^2 génétique	σ^2 résiduelle	r^2G	σ^2AGC	σ^2ASC	r^2g/G
Axe 1	3,73***	1,05	0,78	0,82*	2,28***	0,26
Axe 2	3,14***	0,99	0,76	0,79*	1,29***	0,38
Axe 3	1,19***	1,54	0,44	0,23	0,81***	0,22
Axe 4	0,61***	1,35	0,31	-	0,83***	-

Tableau 35 : Décomposition de la variance génétique et estimation de l'héritabilité.

$$r^2G = \frac{\sigma^2 \text{ génétique}}{\sigma^2 \text{ génétique} + \sigma^2 \text{ résiduelle}}$$

$$r^2g/G = \frac{\sigma^2AGC}{\sigma^2AGC + \sigma^2ASC}$$

Conditions d'expérience : Diallèle [Pr] II : Phytotron salle 12 (12 heures)

σ^2_{WL}	Axe 1	Axe 2	Axe 3	Axe 4	$\bar{x}$	s^2
$23D_2B_1$	1,600	0,164	1,270	0,455	0,87	0,4545
A	5,488	1,031	0,130	0,197	1,71	6,5066
B	8,580	0,973	1,458	4,388	3,85	12,2204
C	6,656	0,544	0,909	0,818	2,23	8,7236
D	0,059	0,080	1,393	1,171	0,68	0,4983
Ligui	1,348	0,204	1,990	0,102	0,91	0,8365
$\bar{x}$	3,96	0,50	1,19	1,19	$F^5_{24} = \frac{7,2565}{4,8733} = 1,49$ NS	
s^2	11,7115	0,1769	0,3924	2,6152		

Tableau 36 : Variances intra-lignées (σ^2_{WL}) lues sur les axes 1 à 4 des analyses en composantes principales.

Conditions d'expérience : Diallèle [Pr] II : PHY 12 heures

σ^2_{WH}	Axe 1	Axe 2	Axe 3	Axe 4
A x C	0,715	0,833	0,476	0,5784
B x C	3,738	0,606	2,044	0,8129
D x $23D_2B_1$	1,306	1,026	1,263	1,8485
D x B	1,999	0,269	1,040	0,0451
$23D_2B_1$ x B	0,608	1,502	0,124	0,3728
A x D	0,534	1,950	0,626	0,7278
D x C	3,249	0,607	0,976	0,1598
$23D_2B_1$ x C	0,605	0,374	0,266	0,4814
B x A	4,878	1,309	1,900	1,1548
A x $23D_2B_1$	0,472	0,198	0,431	0,2385
$\bar{x}$	1,81	0,87	0,91	0,64
s^2	2,5561	0,3313	0,4381	0,2899

Tableau 37 : Estimations des variances intra-hybrides (σ^2_{WH}) lues sur les axes 1 à 4 des analyses en composantes principales.

Conditions d'expérience : Diallèle [Pr] II : PHY 12 heures.

			Axe 1		Axe 2		Axe 3		Axe 4	
Source de variation	ddl	E (CM)	CM	F	CM	F	CM	F	CM	F
Inter-génotypes	15	$\sigma^2e+n\sigma^2G$ (n=5)	18,2260	6,96***	15,4200	18,55***	4,2788	4,33***	2,3876	2,78***
Intra-génotypes (résiduelle)	64	σ^2e	2,6180		0,8310		0,9892		0,8605	

F_{64}^{15} 1%= 2,30

Tableau 38 : Analyses de variance sur les coordonnées des points sur les axes 1 à 4 des analyses en composantes principales.

Conditions d'expérience : Diallèle [Pr] II : PHY 12 heures.

Source de variation	ddl	E (CM)	Axe 1 CM	Axe 1 F	Axe 2 CM	Axe 2 F	Axe 3 CM	Axe 3 F	Axe 4 CM	Axe 4 F
AGC	p-1=4	$\sigma^2e+\sigma^2s+(p+2)\sigma^2g$	Mg=1,6626	Mg/M'e=3,20× Mg/Ms< 1NS	Mg=7,8663	Mg/M'e=47,33××× Mg/Ms=8,10××× $\hat{\sigma}^2g$=0,99	1,2186	Mg/M'e=6,16××× Mg/Ms=1,84NS	Mg=0,5668	Mg/M'e=3,29× Mg/Ms=1,1609 NS
ASC	$\frac{p(p-1)}{2}$×10	$\sigma^2e+\sigma^2s$	Ms=4,7564	Ms/M'e 9,15××× $\hat{\sigma}_s$=4,24	Ms=0,9707	5,84××× $\hat{\sigma}_s$= 0,81	0,6632	3,35××× $\hat{\sigma}_s$= 0,48	Ms=0,4882	2,84××× $\hat{\sigma}_s$ =0,32
Erreur	60	σ^2e	M'e=0,52		M'e=0,1662		0,1978		M'e=0,1721	

F^4_{60} 5%=2,52 F^4_{10} 1%=3,65 F^4_{10} 5%=3,48 F^4_{10} 1%=5,99 F^{10}_{60} 5%=1,99 F^{10}_{60} 1%=2,63

Tableau 39 : Analyse diallèle (méthode de Griffing) sur les coordonnées des axes 1 à 4 des analyses en composantes principales.

Conditions d'expérience : Diallèle [Pr] II : PHY 12 heures

	σ^2génétique	σ^2 résiduelle	r^2G	σ^2AGC	σ^2ASC	r^2g/G
Axe 1	3,12×××	2,62	0,54	NS	4,24×××	0
Axe 2	2,92×××	0,83	0,78	0,99×××	0,80×××	0,55
Axe 3	0,66×××	0,99	0,40	0,08 NS	0,48×××	0,14
Axe 4	0,31×××	0,86	0,26	0,01 NS	0,32×××	0,03

Tableau 40 : Décomposition de la variance génétique et estimation de l'héritabilité.

$$r^2G = \frac{\sigma^2 \text{ génétique}}{\sigma^2 \text{ génétique} + \sigma^2\text{résiduelle}}$$

$$r^2g/G = \frac{\sigma^2AGC}{\sigma^2AGC + \sigma^2ASC}$$

Conditions d'expérience : Diallèle [Pr] III : PHY 16 heures.

σ^2_{WL}	Axe 1	Axe 2	Axe 3	Axe 4	$\bar{x}$	s^2
$23D_2B_1$	0,1756	0,8603	0,0597	0,7315	0,46	0,1583
A	0,5420	2,6079	1,6566	0,7122	1,38	0,9108
B	0,0198	0,0569	0,2391	0,0056	0,08	0,0117
C	0,2220	0,2813	0,4790	0,4426	0,36	0,0154
D	0,0355	0,2933	0,0064	0,1776	0,13	0,0177
Ligui	0,0718	0,1154	0,1874	0,2511	0,16	0,0063
$\bar{x}$	0,1778	0,7025	0,4380	0,3868	$F^5_{18} = \frac{0,9549}{0,1867} = 5,11$ HS	
s^2	0,0382	0,9524	0,3837	0,0871		

Tableau 41 : Variances intra-lignées (σ^2_{WL}) lues sur les axes 1 à 4 des analyses en composantes principales.

Conditions d'expérience : Diallèle [Pr] III : PHY 16 heures.

σ^2_{WH}	Axe 1	Axe 2	Axe 3	Axe 4
A x C	0,0939	1,5198	1,3837	1,0619
B x C	0,0416	0,0533	0,0903	0,3871
D x $23D_2B_1$	6,1573	0,4378	1,0512	1,0731
D x B	2,0167	0,8102	0,1504	0,9773
$23D_2B_1$ x B	0,3035	3,3533	0,7572	0,5470
A x D	0,0390	0,5489	0,3474	1,2441
D x C	0,1850	5,0396	0,1539	1,8036
$23D_2B_1$ x C	0,3050	0,1326	0,0954	1,0345
B x A	0,1695	1,7132	1,1268	0,6540
A x $23D_2B_1$	1,6869	0,8733	0,6663	1,3605
$\overline{x}$	1,0998	1,4482	0,5823	1,0143
s^2	3,6654	2,5385	0,2334	0,1716

Tableau 42 : Estimations des variances intra-hybrides (σ^2_{WH}) lues sur les axes 1 à 4 des analyses en composantes principales.

Conditions d'expérience : Diallèle [Pr] III : PHY 16 heures

			Axe 1		Axe 2		Axe 3		Axe 4	
Source de variation	ddl	E (CM)	CM	F	CM	F	CM	F	CM	F
Inter génotypes	14	$\sigma^2e+n\sigma^2G$ (n=4)	17,0865	21,370***	14,8993	12,028***	7,4070	13,445***	2,9059	3,569***
Intra génotypes (résiduelle)	45	σ^2e	0,7996		1,2388		0,5509		0,8142	

F_{45}^{14} 1%=2,51

Tableau 43 : Analyses de variance sur les coordonnées des points sur les axes 1 à 4 des analyses en composantes principales.

Conditions d'expérience : Diallèle [Pr] III : PHY 16 heures

Source de variation	ddl	E (CM)	Axe 1 CM	Axe 1 F	Axe 2 CM	Axe 2 F	Axe 3 CM	Axe 3 F	Axe 4 CM	Axe 4 F
AGC	p-1=4	$\sigma^2e+\sigma^2s+(p+2)\sigma^2g$	Mg=9,74	4,66×× $\hat{\sigma}^2g=1,09$	Mg/M'e=16,58××× 5,14	1,63 NS	Mg/M'e=25,79××× 3,61	3,14 NS	Mg/M'e=6,80××× 1,36	2,80 NS
ASC	$\frac{p(p-1)}{2}=10$	$\sigma^2e+\sigma^2s$	Ms=2,09	10,45××× $\hat{\sigma}^2s=1,89$	3,15	10,16××× $\hat{\sigma}^2s=2,84$	1,15	8,36××× $\hat{\sigma}^2s=1,01$	0,48	2,40× $\hat{\sigma}^2s=0,28$
Résiduelle	45	σ^2e	M'e=0,20		0,31		0,14		0,20	

F^4_{45} 5%=2,81 F^4_{45} 1%=4,24 F^4_{10} 5%=3,48 F^4_{10} 1%=5,99 F^{10}_{45} 5%=2,04 F^{10}_{45} 1%=2,73

Tableau 44 : Analyse diallèle (méthode de Griffing) sur les coordonnées des axes 1 à 4 des analyses en composantes principales.

Conditions d'expérience : Diallèle [Pr] III : PHY 16 heures.

	σ^2 génétique	σ^2 résiduelle	r^2G	σ^2AGC	σ^2ASC	r^2g/G
Axe 1	4,07**	0,80	0,84	1,09***	1,89***	0,37
Axe 2	3,42***	1,24	0,73	0,28	2,84***	0,09
Axe 3	1,71***	0,55	0,76	0,35	1,01***	0,26
Axe 4	0,52***	0,81	0,39	0,13	0,28***	0,32

Tableau 45 : Décomposition de la variance génétique et estimation de l'héritabilité.

$$r^2G = \frac{\sigma^2 \text{ génétique}}{\sigma^2 \text{ génétique} + \sigma^2 \text{ résiduelle}}$$

$$r^2g/G = \frac{\sigma^2AGC}{\sigma^2AGC + \sigma^2ASC}$$

Conditions d'expérience : Diallèle $[F]_{16h}$ IV : SSC été 81

	Axe 1	Axe 2	Axe 3	Axe 4	$\bar{x}$	s^2
$23D_2B_1$	0,4124	0,6403	0,9892	1,2421	0,8210	0,1351
E	0,1886	0,4118	0,3441	0,1043	0,2622	0,0198
F	0,4927	0,1745	0,0786	0,3743	0,2800	0,0353
G	0,3606	0,3521	0,5932	1,7098	0,7539	0,4186
H	1,0527	0,5319	1,8488	2,0798	1,3782	0,5118
Ligui	0,1333	0,6518	0,3548	1,4203	0,6401	0,3157
$23D_2B_1E$	0,3279	0,2808	0,1063	0,8610	0,3940	0,1060
$\bar{x}$	0,4240	0,4347	0,6164	1,1130	$F^6_{28} = \frac{0,7686}{0,2203} = 3,49$ NS	
s^2	0,0922	0,0329	0,3917	0,5046		

Tableau 46 : Variances intra-lignées (σ^2_{WL}) lues sur les axes 1 à 4 des analyses en composantes principales.

Conditions d'expérience : Diallèle $[F]_{16h}$ IV : SSC été 81

σ^2_{WH}	Axe 1	Axe 2	Axe 3	Axe 4
F x E	0,3547	0,2913	0,7254	1,4185
G x E	0,1831	0,3219	0,1340	0,1924
H x E	0,1065	0,7367	0,1455	0,1619
$23D_2B_1$ x E	0,1980	0,4771	0,4424	0,5206
G x F	0,0753	0,1828	0,1566	0,1355
H x F	0,2240	0,8427	0,8416	0,7230
$23D_2B_1$ x F	0,1116	0,9833	0,2233	0,5243
H x G	0,0957	0,4548	0,3850	0,1857
G x $23D_2B_1$	0,3514	0,1378	0,1478	0,1954
H x $23D_2B_1$	0,5415	0,8857	0,3227	0,3246
$\bar{x}$	0,2242	0,5314	0,3524	0,4382
s^2	0,0224	0,0951	0,0640	0,1578

Tableau 47 : Estimations des variances intra-hybrides (σ^2_{WH}) lues sur les axes 1 à 4 des analyses en composantes principales.

Conditions d'expérience : Diallèle $[F]_{16h}$ IV : SSC été 81

			Axe 1		Axe 2		Axe 3		Axe 4	
Source de variation	ddl	E (CM)	CM	F	CM	F	CM	F	CM	F
Inter-génotypes	15	$\sigma^2e+n\sigma^2G$ (n=5)	34,58	111,85***	16,64	33,70***	11,62	23,77***	6,60	10,15***
Intra-génotypes (résiduelle)	64	σ^2e	0,31		0,49		0,49		0,65	

F_{64}^{15} 1%=2,32

Tableau 48 : Analyses de variance sur les coordonnées des points sur les axes 1 à 4 des analyses en composantes principales.

Conditions d'expérience : Diallèle $[F]_{16h}$ IV : SSC été 81.

Source de variation	ddl	E (CM)	Axe 1 CM	Axe 1 F	Axe 2 CM	Axe 2 F	Axe 3 CM	Axe 3 F	Axe 4 CM	Axe 4 F
AGC	p-1=4	$\sigma^2e+\sigma^2s+(p+2)\sigma^2g$	Mg=20,15 $\hat{\sigma}^2g$=2,57	9,43***	Mg=10,58 $\hat{\sigma}^2g$=1,42	16,62***	Mg=5,16 $\hat{\sigma}^2g$=0,64	7,26***	Mg=1,35	Mg/M'e=10,33*** 0,9928< 1NS
ASC	$\frac{p(p-1)}{2}$=10	$\sigma^2e+\sigma^2s$	Ms=2,14 $\hat{\sigma}^2s$=2,08	34,56***	Ms= 0,64 $\hat{\sigma}^2s$=0,54	6,45***	Ms=0,71 $\hat{\sigma}^2s$=0,61	7,27***	Ms=1,36 $\hat{\sigma}^2s$=1,22	10,41***
Résiduelle	64	σ^2e	M'e=0,06		M'e=0,10		M'e=0,10		M'e=0,13	

F^4_{10} 5%=3,48 F^4_{10} 1%=5,99 F^4_{64} 5%=2,52 F^4_{64} 1%=3,65 F^{10}_{64} 5%=1,99 F^{10}_{64} 1%=2,63

Tableau 49 : Analyse diallèle (méthode de Griffing) sur les coordonnées des axes 1 à 4 des analyses en composantes principales.

Conditions d'expérience : Diallèle $[F]_{16h}$ IV : SSC été 81

	σ^2 génétique	σ^2 résiduelle	r^2G	σ^2AGC	σ^2ASC	r^2g/G
Axe 1	6,85***	0,31	0,96	2,57***	2,08***	0,55
Axe 2	3,23***	0,49	0,87	1,42***	0,54***	0,72
Axe 3	2,23***	0,49	0,82	0,64***	0,61***	0,51
Axe 4	1,19***	0,65	0,65	-	1,22***	-

Tableau 50 : Décomposition de la variance génétique et estimation de l'héritabilité.

$$r^2G = \frac{\sigma^2 \text{ génétique}}{\sigma^2 \text{ génétique} + \sigma^2 \text{ résiduelle}}$$

$$r^2g/G = \frac{\sigma^2AGC}{\sigma^2AGC + \sigma^2ASC}$$

Conditions d'expérience : Diallèle $[F]_{16h}$ V : PHY 12 heures.

σ^2_{WL}	Axe 1	Axe 2	Axe 3	Axe 4	$\bar{x}$	s^2
$23D_2B_1$	2,5699	1,7535	0,3792	0,7704	1,3683	0,9760
E	1,2810	0,6981	0,6306	0,2886	0,7246	0,1697
F	2,1765	0,1035	0,0145	0,3364	0,6577	1,0436
G	3,0461	1,1792	0,3632	3,9537	2,1356	2,7302
H	0,2058	0,0813	0,0620	0,6683	0,2544	0,0802
Ligui	0,5712	0,1259	0,2415	0,0473	0,2464	0,0532
$23D_2B_1E$	1,3355	0,4663	0,3638	1,4536	0,9048	0,3239
$\bar{x}$	1,5980	0,6297	0,2935	1,0740	$F^3_{21} = \frac{1,7863}{0,7681} = 2,33$ NS	
s^2	1,0897	0,4046	0,0442	1,8181		

Tableau 51 : Variances intra-lignées (σ^2_{WL}) lues sur les axes 1 à 4 des analyses en composantes principales.

Conditions d'expérience : Diallèle $[F]_{16h}$ V : PHY 12 heures.

σ^2_{WH}	Axe 1	Axe 2	Axe 3	Axe 4
F x E	1,6618	0,2434	0,8290	0,9153
G x E	1,1546	0,5417	0,3807	0,5767
H x E	1,9424	0,5190	1,1370	1,7718
$23D_2B_1$ x E	1,0533	0,0254	0,7221	1,1872
G x F	0,4642	0,3143	0,3503	0,5983
H x F	1,4508	1,4818	0,9417	0,2650
$23D_2B_1$ x F	0,6704	1,6307	0,1288	0,3319
H x G	2,0976	0,8573	1,9799	1,8398
G x $23D_2B_1$	0,1442	0,6734	0,7123	0,8296
H x $23D_2B_1$	2,4118	2,9179	1,1690	0,8248
$\overline{x}$	1,3051	0,9205	0,8351	0,9140
s^2	0,5501	0,7562	0,2770	0,2951

Tableau 52 : Estimations des variances intra-hybrides (σ^2_{WH}) lues sur les axes 1 à 4 des analyses en composantes principales.

Conditions d'expérience : Diallèle $[F]_{16h}$ V : PHY 12 heures.

			Axe 1		Axe 2		Axe 3		Axe 4	
Source de variation	ddl	E (CM)	CM	F	CM	F	CM	F	CM	F
Inter-génotypes	15	$\sigma^2e+n\sigma^2G$	13,15	9,00***	12,06	14,79***	7,96	12,10***	5,09	4,99***
Intra-génotypes (résiduelle)	48	σ^2e	1,46		0,82		0,66		1,02	

F_{48}^{15} 1%=2,44

Tableau 53 : Analyses de variance sur les coordonnées des points sur les axes 1 à 4 des analyses en composantes principales.

Conditions d'expérience : Diallèle $[F]_{16h}$ V : PHY 12 heures.

Source de variation	ddl	E (CM)	Axe 1 CM	Axe 1 F	Axe 2 CM	Axe 2 F	Axe 3 CM	Axe 3 F	Axe 4 CM	Axe 4 F
AGC	p-1=4	$\sigma^2e+\sigma^2s+(p+2)\sigma^2g$	Mg=5,34	Mg/M'e=14,61 ××× 1,94 NS	Mg=8,03 $\hat{\sigma}^2g$=0,97	6,40×××	Mg=5,86 $\hat{\sigma}^2g$=0,77	12,90×××	Mg=1,84	Mg/M'e=7,19××× 1,84 NS
ASC	$\frac{p(p-1)}{2}$=10	$\sigma^2e+\sigma^2s$	Ms=2,75 $\hat{\sigma}^2s$=2,38	7,52×××	Ms=1,26 $\hat{\sigma}^2s$=1,05	6,15×××	Ms=0,45 $\hat{\sigma}^2s$=0,29	2,76×	Ms=1,00 $\hat{\sigma}^2s$=0,74	3,91×××
Résiduelle	48	σ^2e	M'e=0,37		M'e=0,20		M'e=0,16		M'e=0,26	

F^4_{10} 5%=3,48 F^4_{10} 1%=5,99 F^{10}_{48} 5%=2,03 F^{10}_{48} 1%=2,71 F^4_{48} 5%=2,56 F^4_{48} 1%=3,74

Tableau 54 : Analyse diallèle (méthode de Griffing) sur les coordonnées des axes 1 à 4 des analyses en composantes principales.

Conditions d'expérience : Diallèle $[F]_{16h}$ V : PHY 12 heures

	σ^2 génétique	σ^2 résiduelle	r^2	σ^2AGC	σ^2ASC	r^2 g/G
Axe 1	2,92***	1,46	0,67	0,37 NS	2,38***	0,13
Axe 2	2,81***	0,82	0,77	0,97***	1,05***	0,48
Axe 3	1,83***	0,66	0,73	0,77***	0,29***	0,73
Axe 4	1,02***	1,02	0,50	1,12 NS	0,74***	0,14

Tableau 55 : Décomposition de la variance génétique et estimation de l'héritabilité.

$$r^2G = \frac{\sigma^2 \text{ génétique}}{\sigma^2 \text{ génétique} + \sigma^2 \text{ résiduelle}}$$

$$r^2g/G = \frac{\sigma^2AGC}{\sigma^2AGC + \sigma^2ASC}$$

Conditions d'expérience : Diallèle $[F]_{16h}$ VI : PHY 16 heures

σ^2_{WL}	Axe 1	Axe 2	Axe 3	Axe 4	$\bar{x}$	s^2
$23D_2B_1$	0,5025	0,1080	0,9291	0,3975	0,4843	0,1158
E	0,3241	0,1412	0,4050	0,3114	0,2954	0,0123
F	0,0694	0,1078	0,3732	0,1280	0,1696	0,0190
G	0,1060	0,0578	1,7224	0,6956	0,6455	0,5996
H	0,4866	0,0595	0,4361	0,7989	0,4453	0,0919
Ligui	0,0714	0,0999	0,1779	0,0236	0,0932	0,0042
$23D_2B_1E$	0,1800	0,1464	0,1149	0,3130	0,1885	0,0076
$\bar{x}$	0,2486	0,1029	0,5941	0,3811	$F^6_{21} = \frac{0,1597}{0,1215} = 1,3148$ NS	
s^2	0,0359	0,0012	0,3163	0,0792		

Tableau 56 : Variances intra-lignées (σ^2_{WL}) lues sur les axes 1 à 4 des analyses en composantes principales.

Conditions d'expérience : Diallèle $[F]_{16h}$ VI : PHY 16 heures.

σ^2_{WH}	Axe 1	Axe 2	Axe 3	Axe 4
F x E	0,0062	0,0643	0,0189	0,0496
G x E	0,1373	0,1028	0,5985	0,4251
H x E	0,0130	0,0920	0,2473	0,0676
$23D_2B_1$ x E	0,1869	0,0153	0,7429	0,0850
G x F	0,1138	0,0689	0,1159	0,1424
H x F	0,0312	0,1102	0,2745	0,3469
$23D_2B_1$ x F	0,4386	1,8355	1,9488	2,3960
H x G	0,0185	0,1631	0,7656	0,0118
G x $23D_2B_1$	0,5142	0,0666	1,0783	0,2315
H x $23D_2B_1$	0,0447	0,1746	0,0363	0,3155
$\overline{x}$	0,1504	0,2693	0,5827	0,4071
s^2	0,0334	0,3051	0,3570	0,5080

Tableau 57 : Estimations des variances intra-hybrides (σ^2_{WH}) lues sur les axes 1 à 4 des analyses en composantes principales.

Conditions d'expérience : Diallèle $[F]_{16h}$ VI : PHY 16 heures.

			Axe 1		Axe 2		Axe 3		Axe 4	
Source de variation	ddl	E (CM)	CM	F	CM	F	CM	F	CM	F
Inter génotypes	15	$\sigma^2e+n\sigma^2G$	26,42	80,115***	12,28	51,00***	8,81	13,43***	6,44	13,46***
Intra génotypes (résiduelle)	48	σ^2e	0,3297		0,24		0,66		0,48	

F_{48}^{15} 1%=2,44 F_{48}^{15} 5%=1,88

Tableau 58 : Analyses de variance sur les coordonnées des points sur les axes 1 à 4 des analyses en composantes principales.

Conditions d'expérience : Diallèle $[F]_{16h}$ VI : PHY 16 heures.

Source de variation	ddl	E (CM)	Axe 1 CM	Axe 1 F	Axe 2 CM	Axe 2 F	Axe 3 CM	Axe 3 F	Axe 4 CM	Axe 4 F
AGC	p-1=4	$\sigma^2e+\sigma^2s+(p+2)\sigma^2g$	Mg=21,56 $\hat{\sigma}^2g$=2,96	24,60***	Mg=8,99 $\hat{\sigma}^2g$=1,14	8,97***	Mg=1,08	F^4_{48}=6,56*** NS	Mg=1,74	F^4_{48}=14,55*** NS
ASC	$\frac{p(p-1)}{2}$=10	$\sigma^2e+n\sigma^2G$	Ms=0,88 $\hat{\sigma}^2s$=0,79	10,64***	Ms=1,00 $\hat{\sigma}^2s$=0,94	16,66***	Ms=2,64 $\hat{\sigma}^2s$=2,48	16,10***	Ms=1,62 $\hat{\sigma}^2s$=1,50	13,57
Résiduelle	48	σ^2e	M'e=0,08		M'e=0,06		M'e=0,16		M'e=0,12	

F^4_{10} 5%=3,48 F^4_{10} 1%=5,99 F^{10}_{48} 5%=2,03 F^{10}_{48} 1%=2,71 F^4_{48} 5%=2,56 F^4_{48} 1%=3,74

Tableau 59 : Analyse diallèle (méthode de Griffing) sur les coordonnées des axes 1 à 4 des analyses en composantes principales.

Conditions d'expérience : Diallèle $[F]_{16h}$ VI : PHY 16 heures

	σ^2 génétique	σ^2 résiduelle	r^2G	σ^2AGC	σ^2ASC	r^2g/G
Axe 1	6,52×××	0,33	0,95	2,96×××	0,79×××	0,79
Axe 2	3,01×××	0,24	0,93	1,14×××	0,94×××	0,55
Axe 3	2,04×××	0,66	0,76	- NS	2,48×××	-
Axe 4	1,49×××	0,48	0,76	0,02 NS	1,50×××	0,01

Tableau 60 : Décomposition de la variance génétique et estimation de l'héritabilité.

$$r^2G = \frac{\sigma^2 \text{ génétique}}{\sigma^2 \text{ génétique} + \sigma^2 \text{ résiduelle}}$$

$$r^2g/G = \frac{\sigma^2AGC}{\sigma^2AGC + \sigma^2ASC}$$

VARIANCE GENETIQUE RESIDUELLE MOYENNE
DES LIGNEES ISOGENIQUES ESTIMEES A PARTIR
DES VARIANCES INTRA-HYBRIDES σ^2WH (Axes 1 à 4)

$$\overline{Var\ G}_i = \frac{1}{n} \sum_{Axe\ 1}^{Axe\ 4} \left[\frac{\sum_{j \neq i} \sigma^2 WHij}{p-1} \right]$$

Diallèle [Pr] I : $\overline{Var}\ 23D_2B_1 < \overline{Var}\ D < \overline{Var}\ A < \overline{Var}\ C < \overline{Var}\ B$
SSC été 80 — 1,05 — 1,15 — 1,48 — 1,53 — 1,57

Diallèle [Pr] II : $\overline{Var}\ 23D_2B_1 < \overline{Var}\ C < \overline{Var}\ A < \overline{Var}\ D < \overline{Var}\ B$
PHY Salle 12 (12h) — 0,70 — 1,04 — 1,06 — 1,10 — 1,40

Diallèle [Pr] III : $\overline{Var}\ B < \overline{Var}\ C < \overline{Var}\ A < \overline{Var}\ 23D_2B_1 < \overline{Var}\ D$
PHY Salle 12 (16h) — 0,82 — 0,84 — 0,91 — 1,24 — 1,38

Diallèle $[F]_{16h}$ IV : $\overline{Var}\ G < \overline{Var}\ E = \overline{Var}\ 23D_2B_1 < \overline{Var}\ H < Var\ F$
SSC été 81 — 0,21 — 0,40 — 0,44 — 0,49

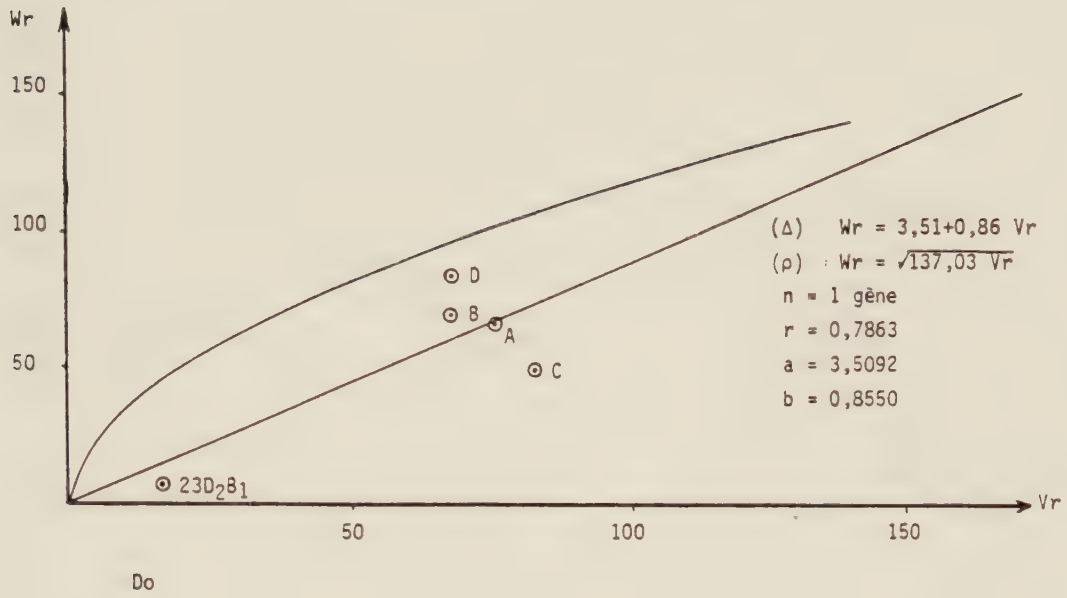
Diallèle $[F]_{16h}$ V : $\overline{Var}\ F < \overline{Var}\ G < \overline{Var}\ E < \overline{Var}\ 23D_2B_1 < \overline{Var}\ H$
PHY Salle 12 (12h) — 0,77 — 0,85 — 0,92 — 0,96 — 1,48

Diallèle $[F]_{16h}$ VI : $\overline{Var}\ H < \overline{Var}\ E < \overline{Var}\ G < \overline{Var}\ F < \overline{Var}\ 23D_2B_1$
PHY Salle 12 (16h) — 0,17 — 0,18 — 0,29 — 0,50 — 0,63

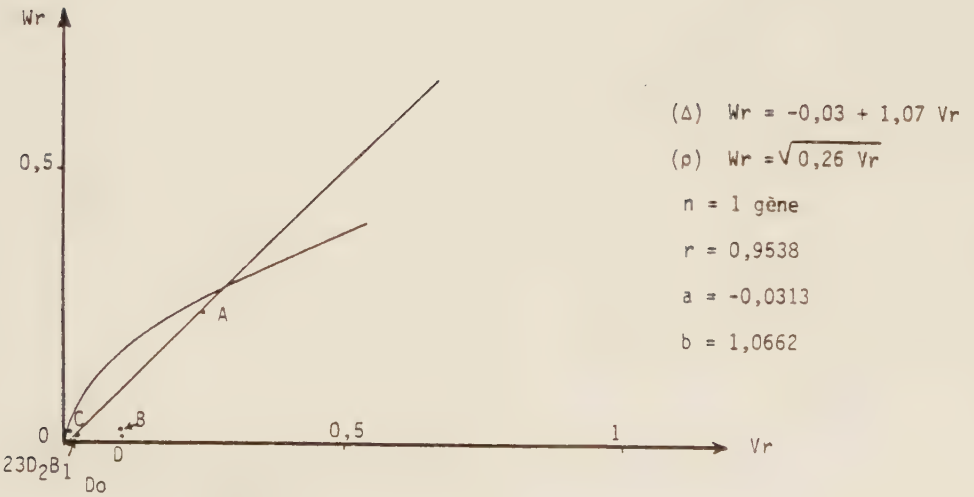
ANNEXE 5

ANALYSES DIALLÈLES (MÉTHODE DE HAYMAN).

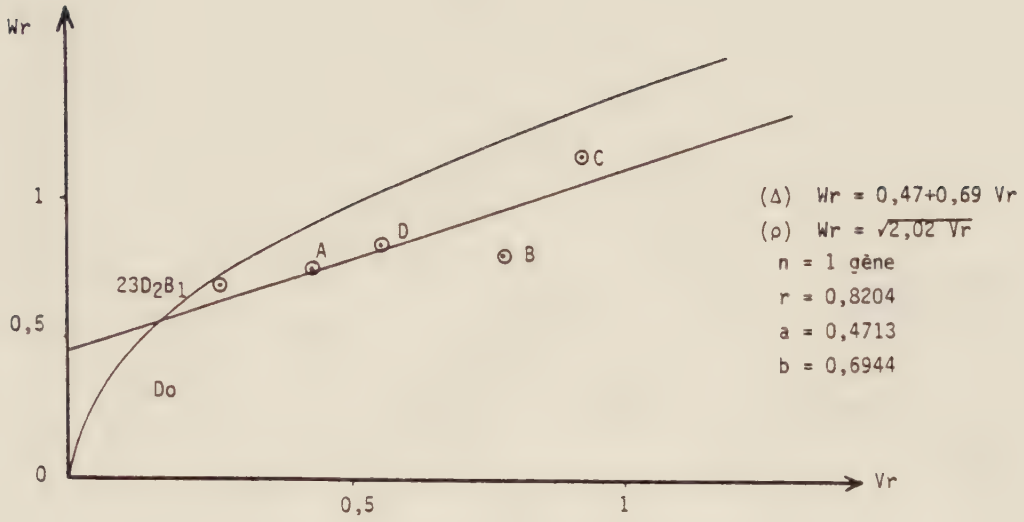
Caractère : ETP Diallèle [Pr] I
SSC été 80



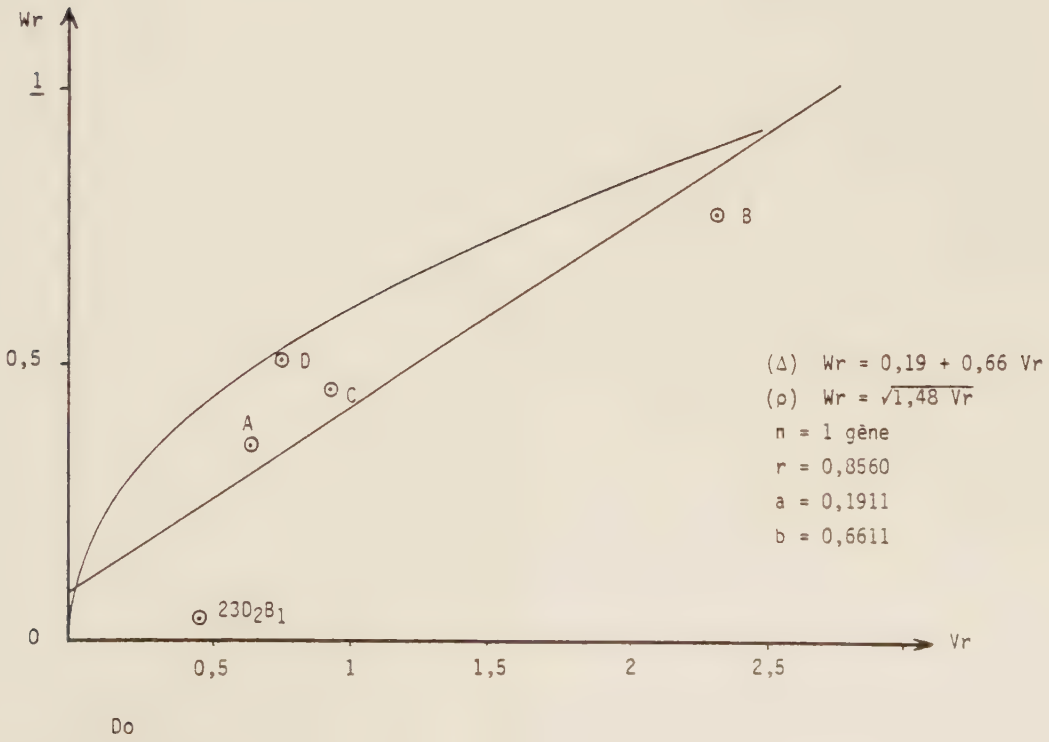
Caractère : NFJ Diallèle [Pr] I
SSC été 80



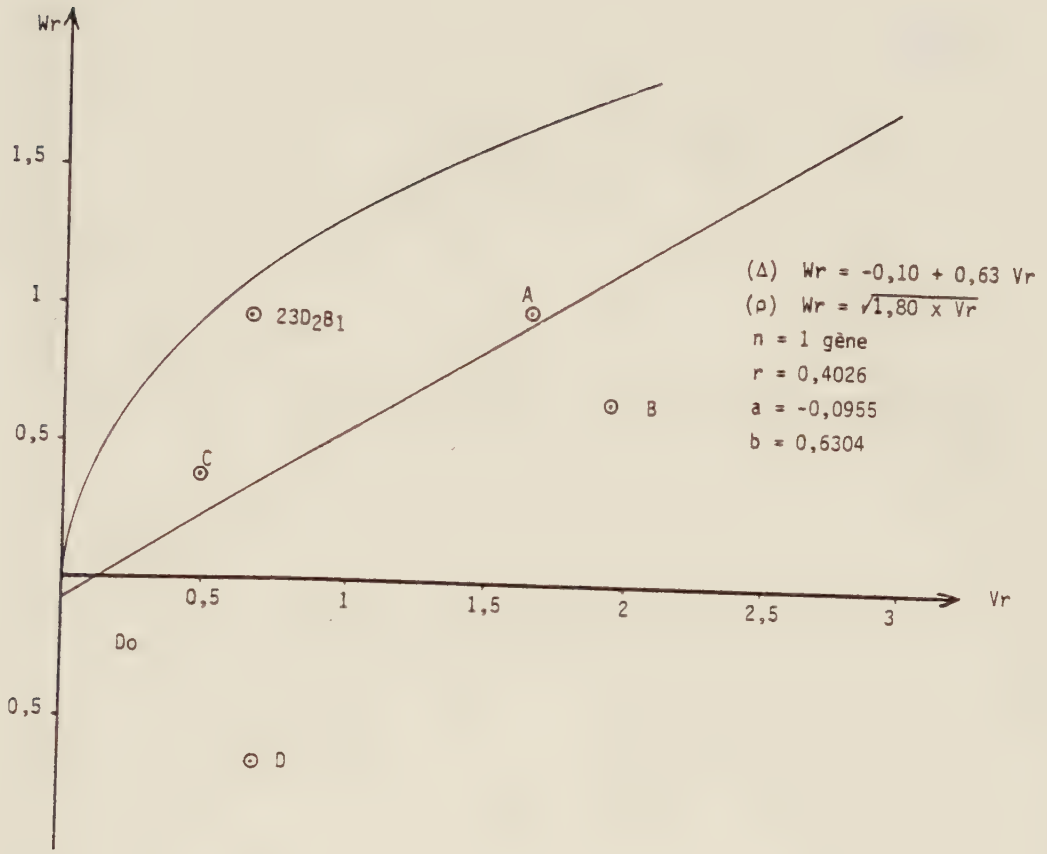
Caractère : DT Diallèle [Pr] I
SSC été 80



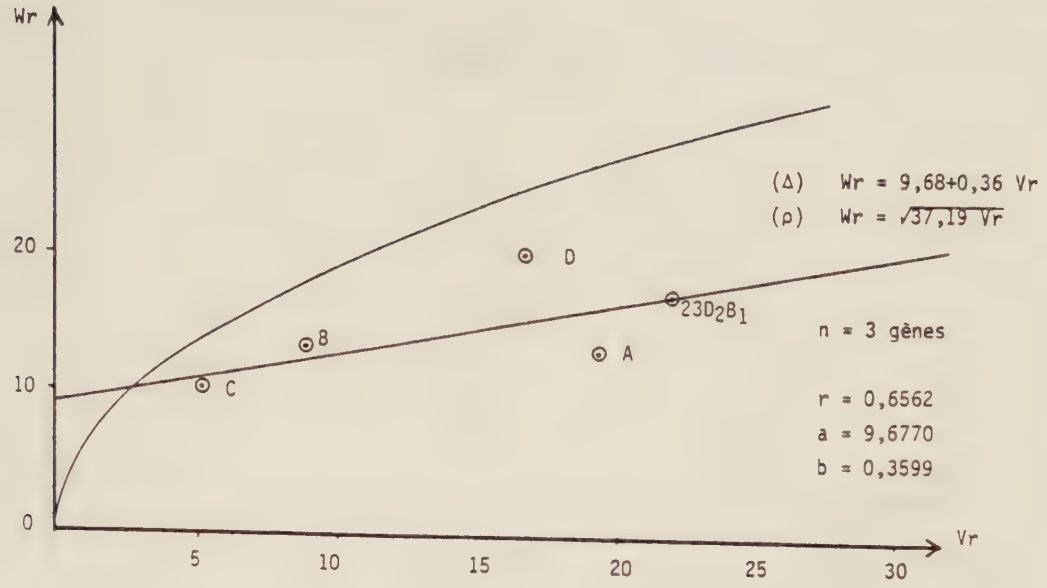
Caractère : LOC Diallèle [Pr] I
SSC été 80



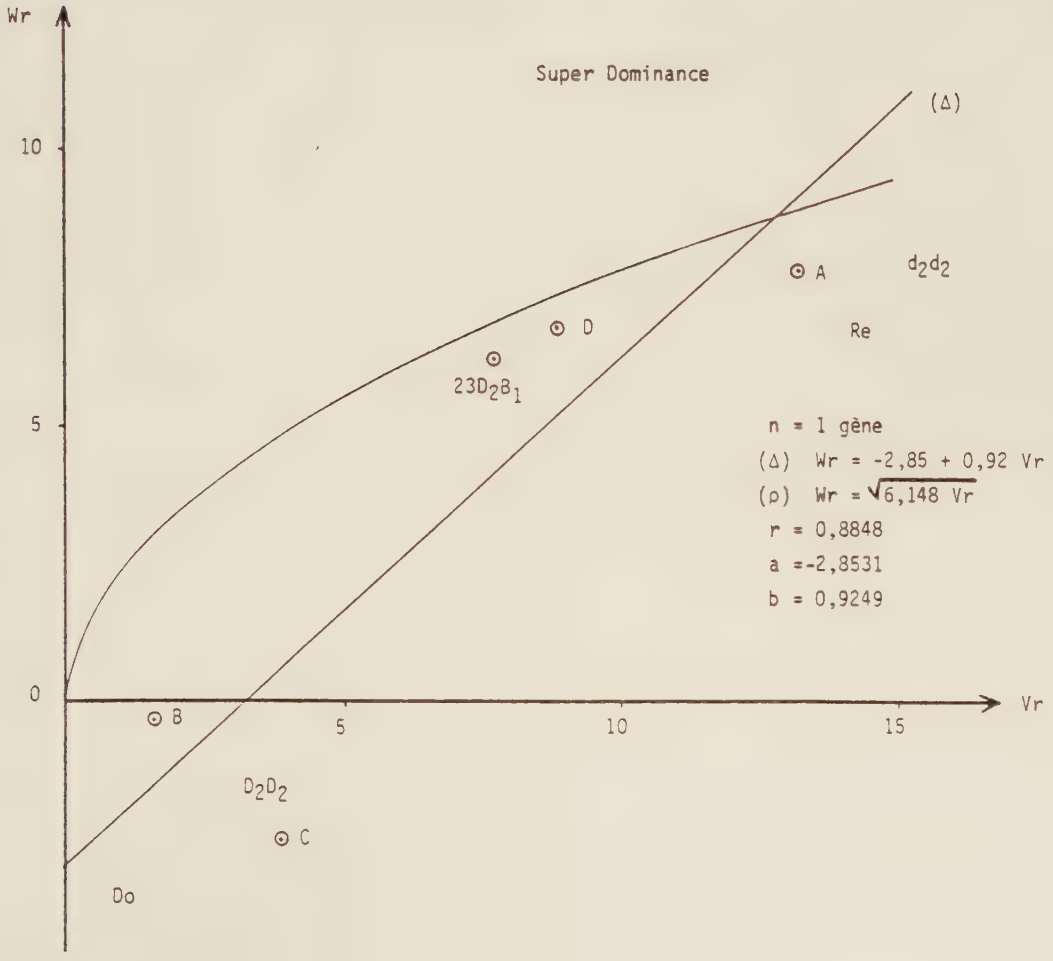
Caractère : LAC Diallèle Pr [I]
SSC été 80



Caractère : ETP Diallèle [Pr] II
Phytotron salle 12 12heures.

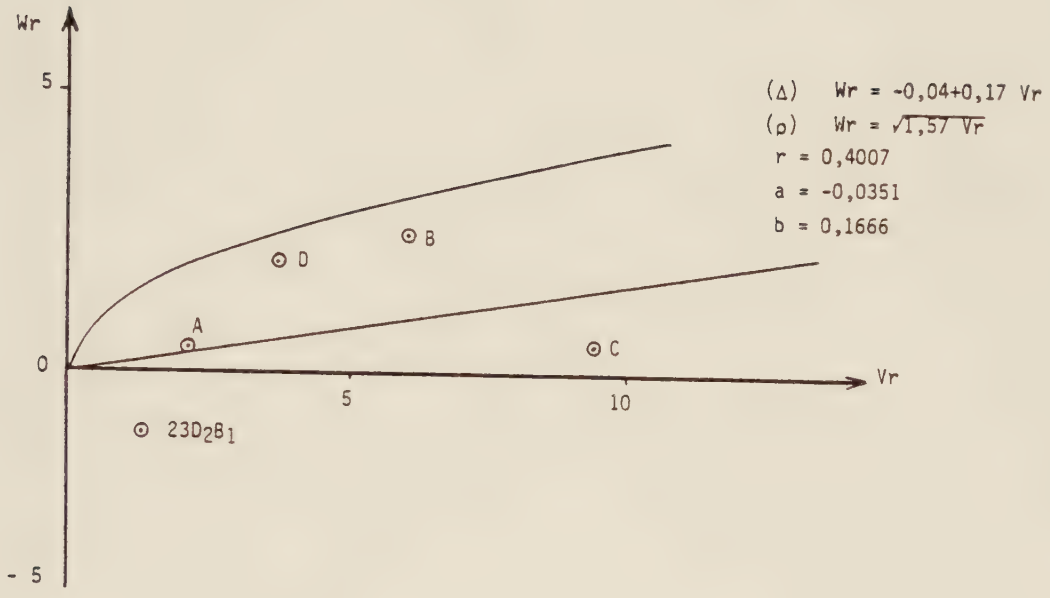


Caractère : LEM Diallèle [Pr] II
Phytotron salle 12 12heures

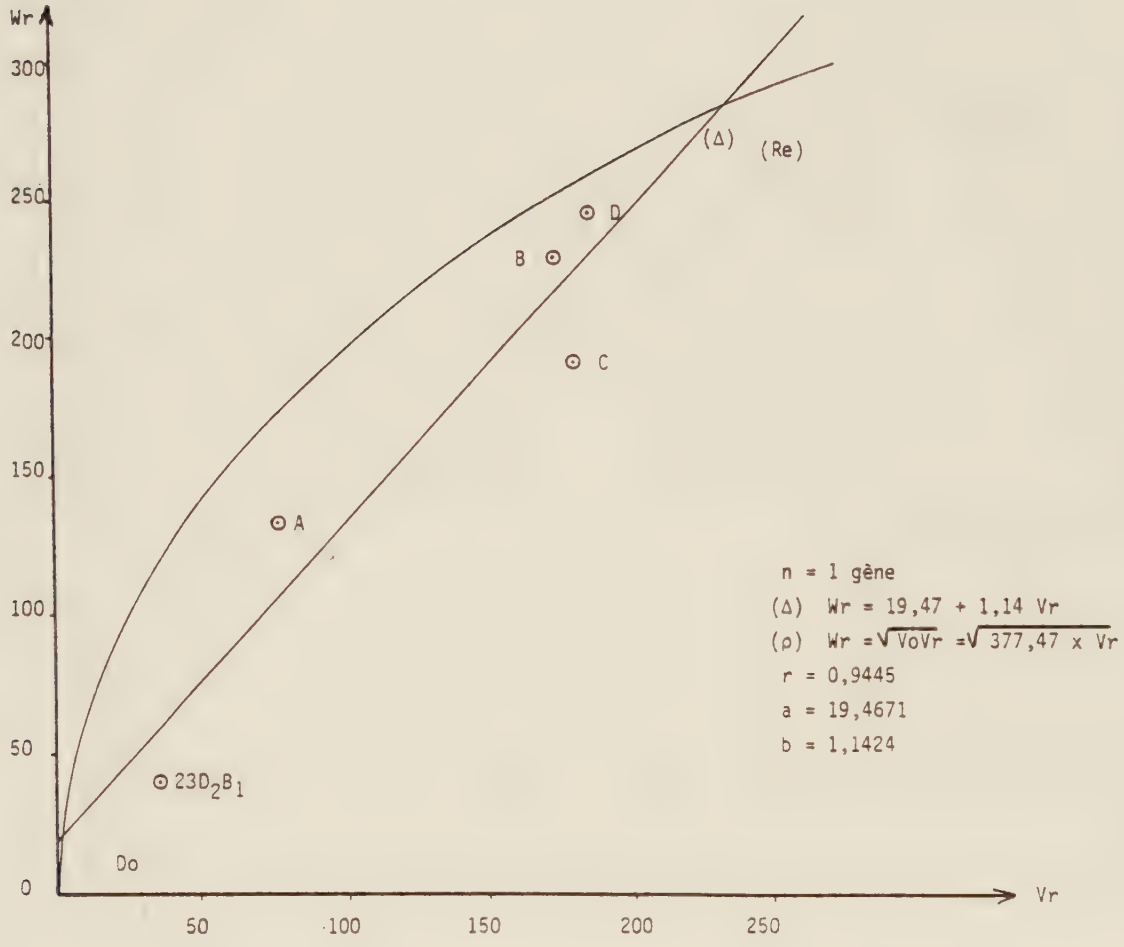


Caractère : LOC Diallèle [Pr] II

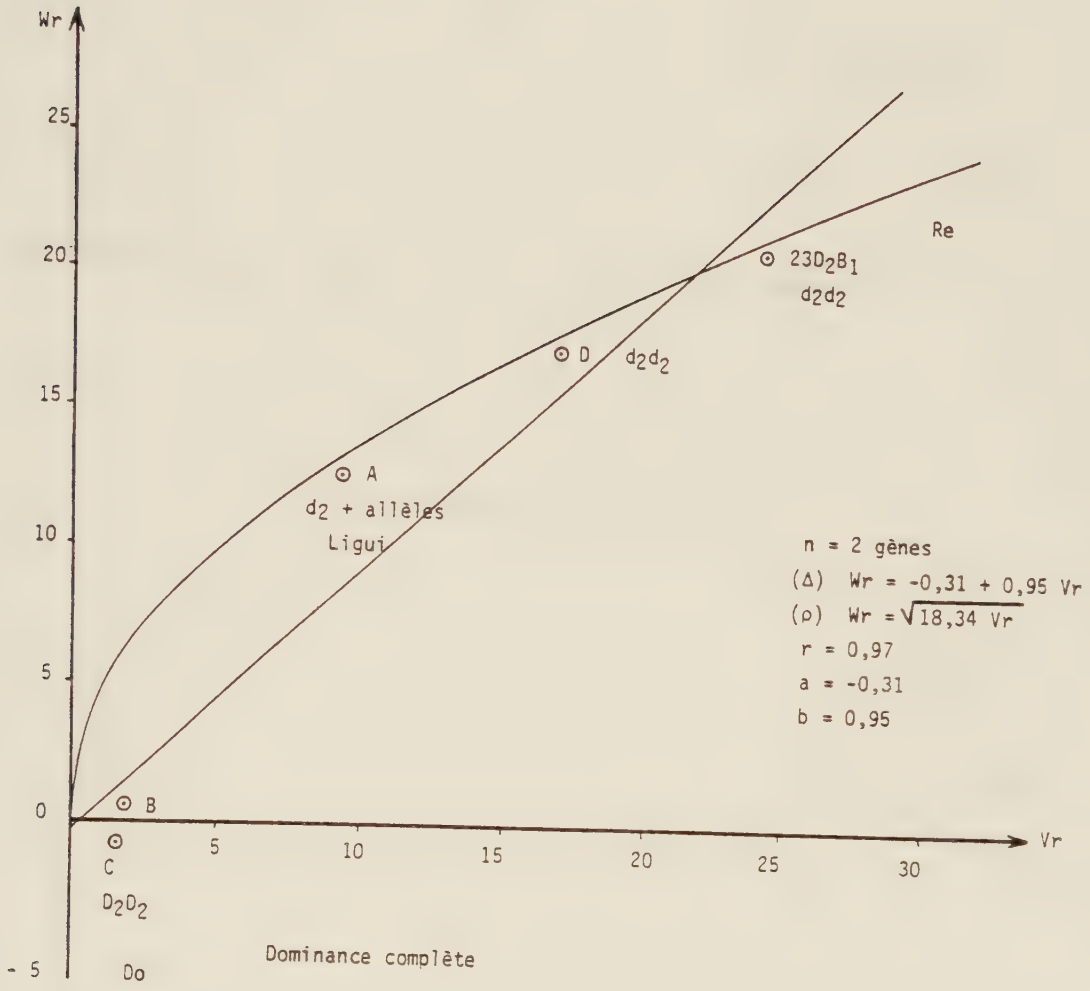
Phytotron salle 12 12 heures.



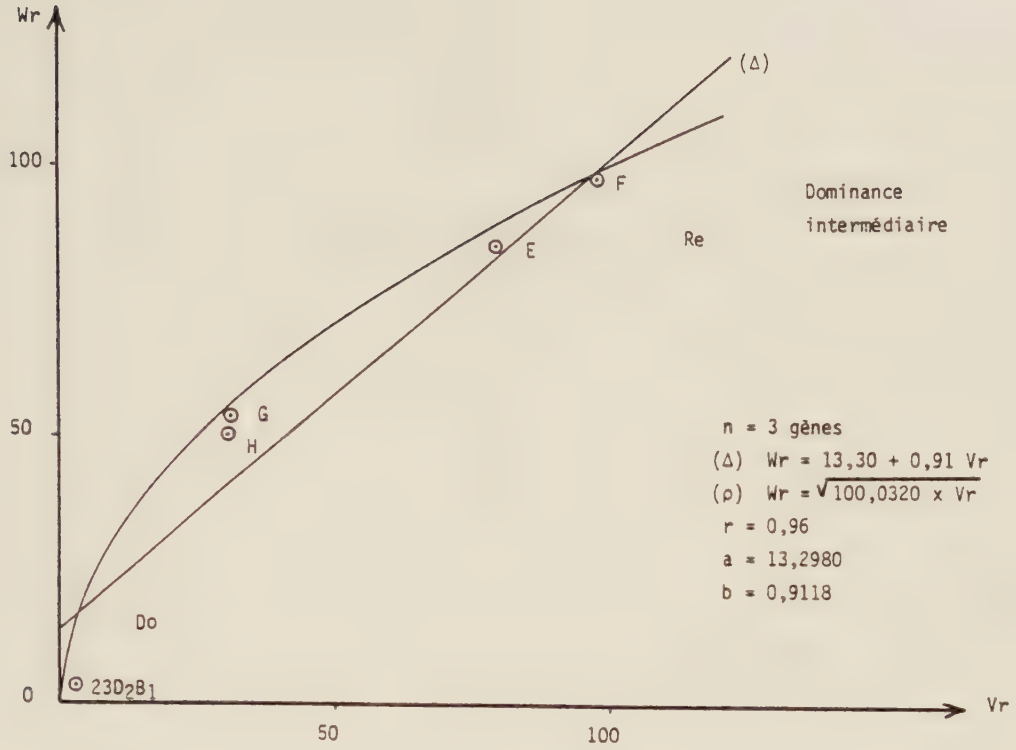
Caractère : ETP Diallèle [Pr] III
Phytotron salle 12 16heures



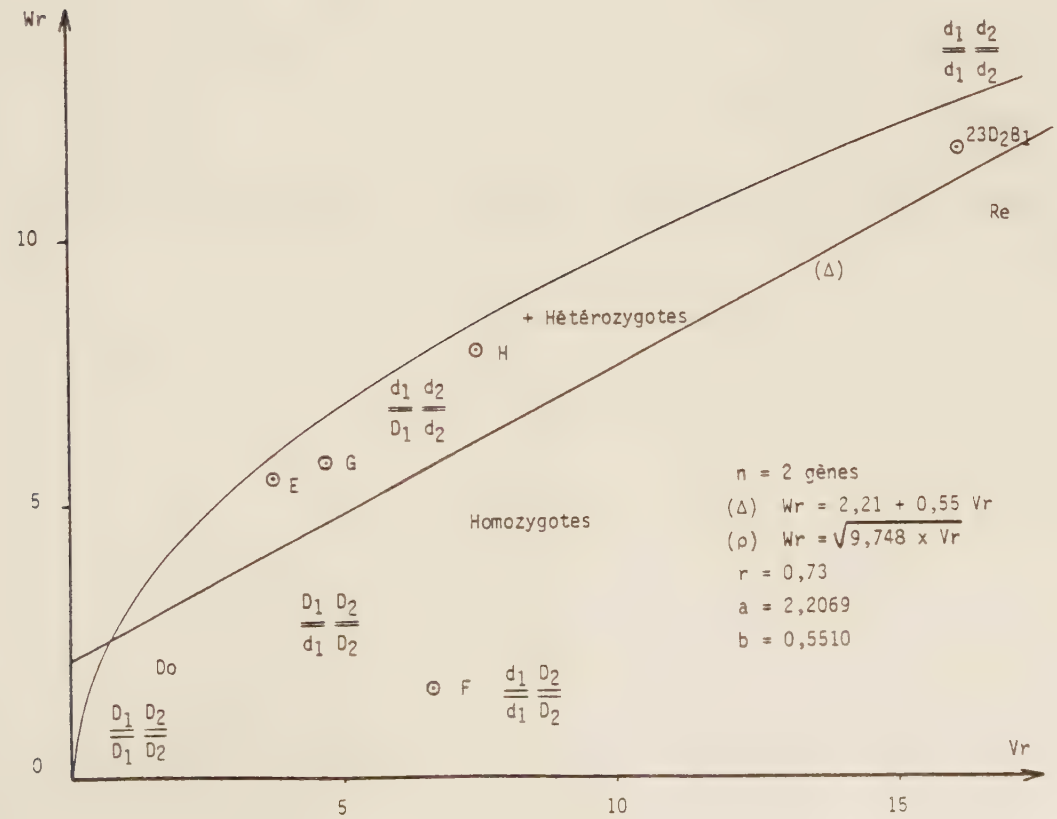
Caractère : LEM Diallèle [Pr] III



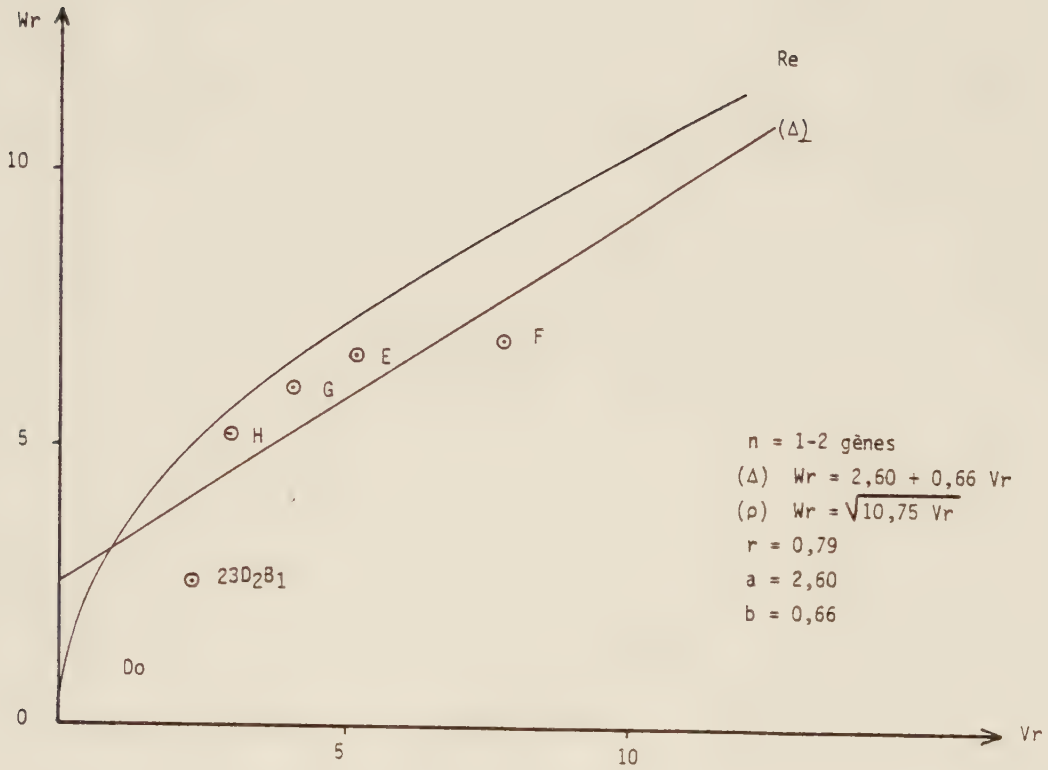
Caractère : ETP Diallèle [F] IV
SSC été 81



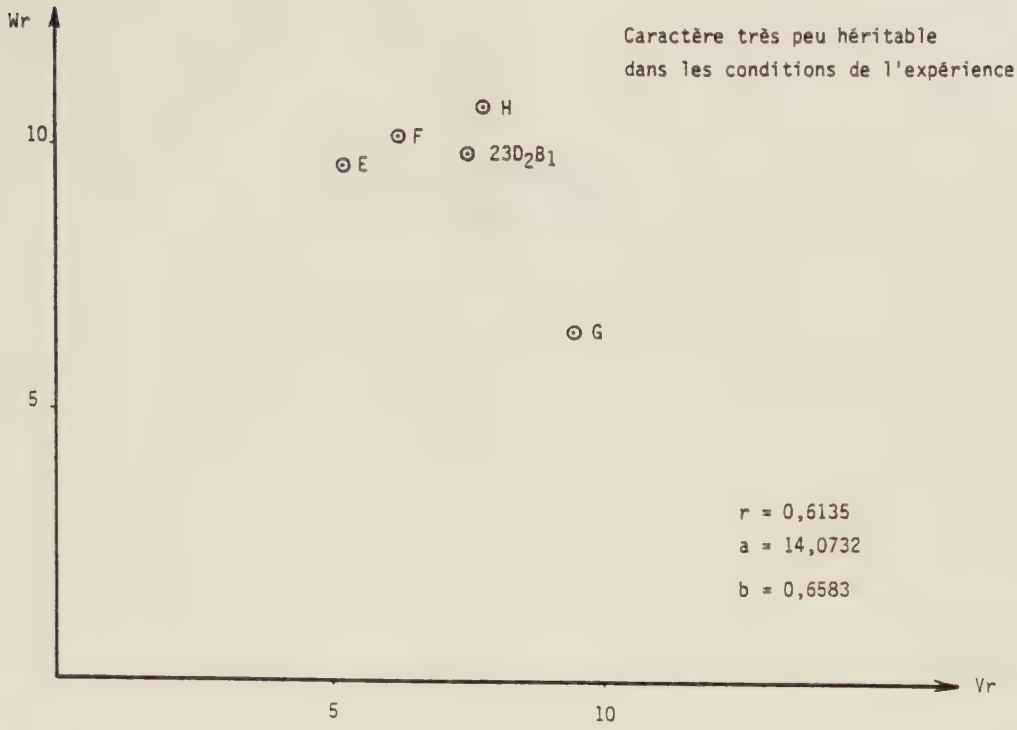
Caractère : LEM Diallèle [F] IV
SSC été 81



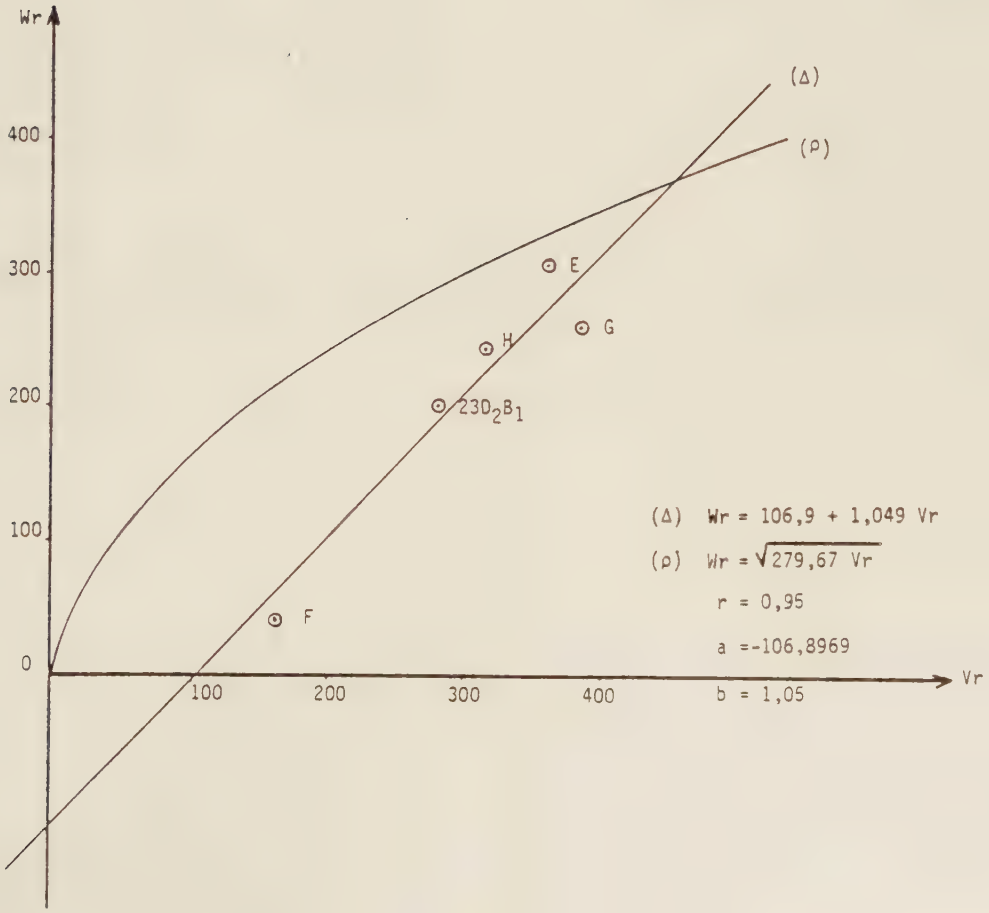
Caractère : LOC Diallèle [F] IV
SSC été 81



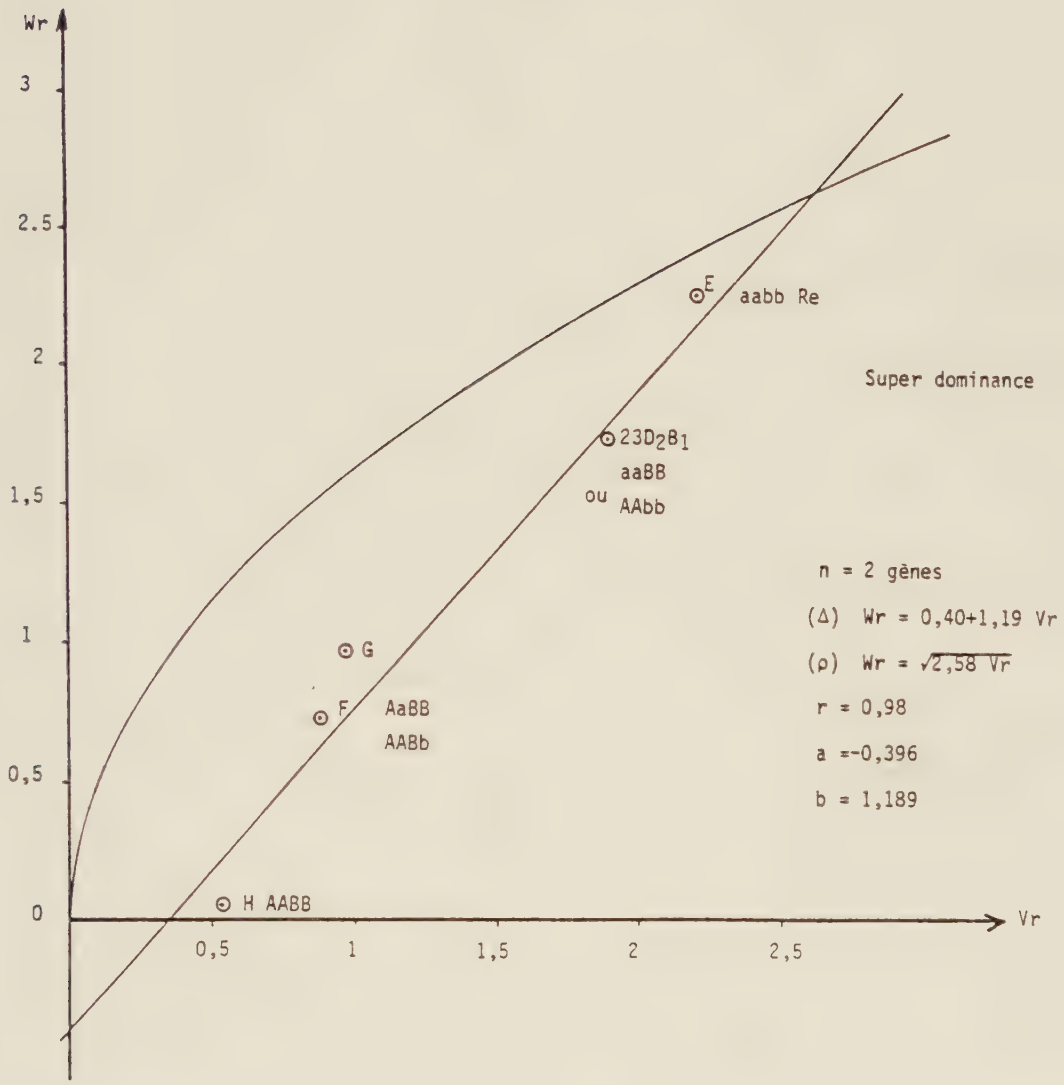
Caractère ETP Diallèle [F] V
Phytotron salle 12 12h



Caractère: HAM Diallèle [F] V
Phytotron salle 12 12h

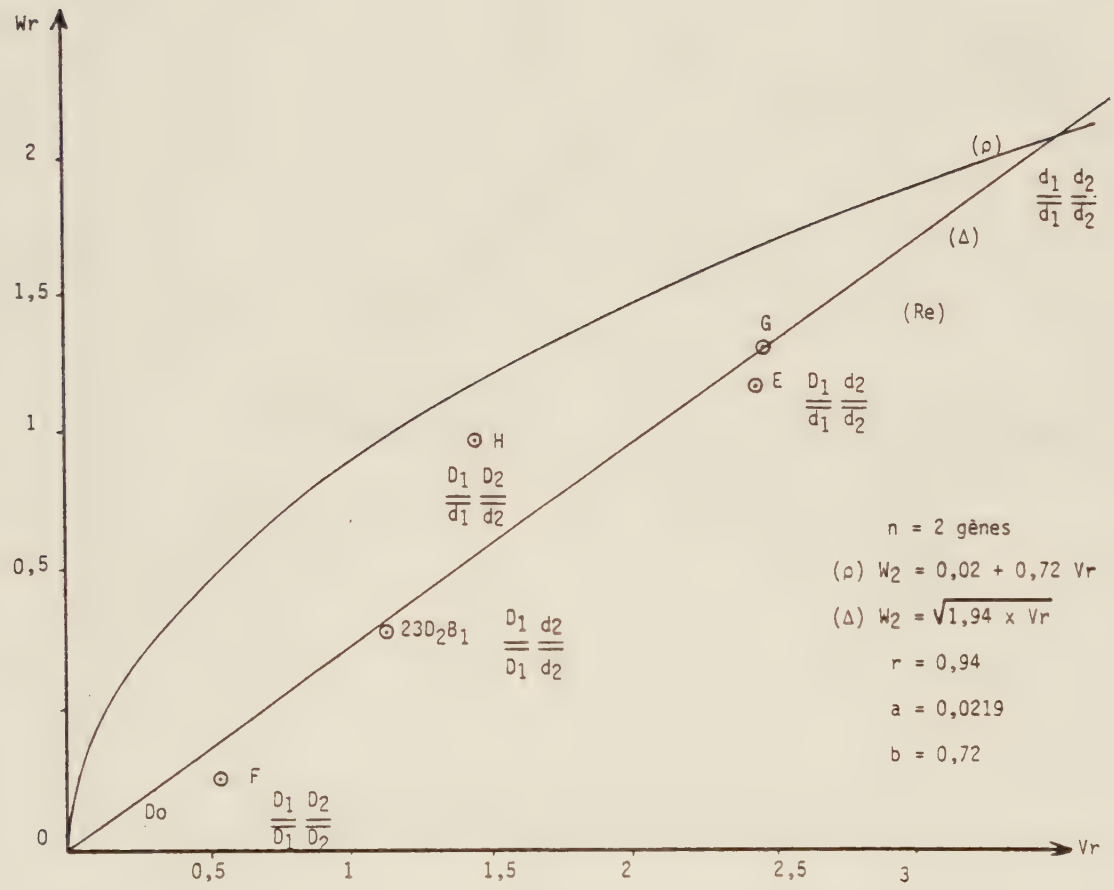


Caractère : LOC Diallèle [F] V
Phytotron salle 12 12h

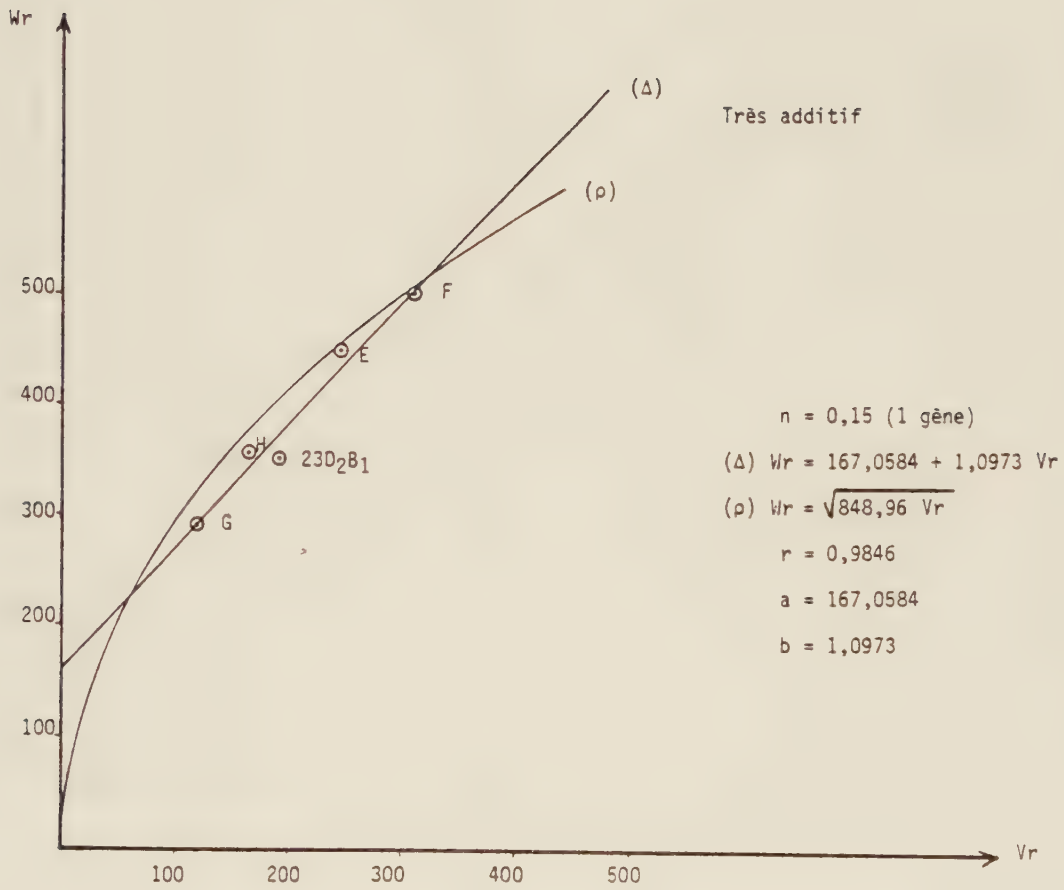


Caractère : LEM Diallèle [F] V

Phytotron salle 12 12h



Caractère : ETP Diallèle [F] VI
Phytotron salle 12 16h.



Très additif

n = 0,15 (1 gène)

(Δ) Wr = 167,0584 + 1,0973 Vr

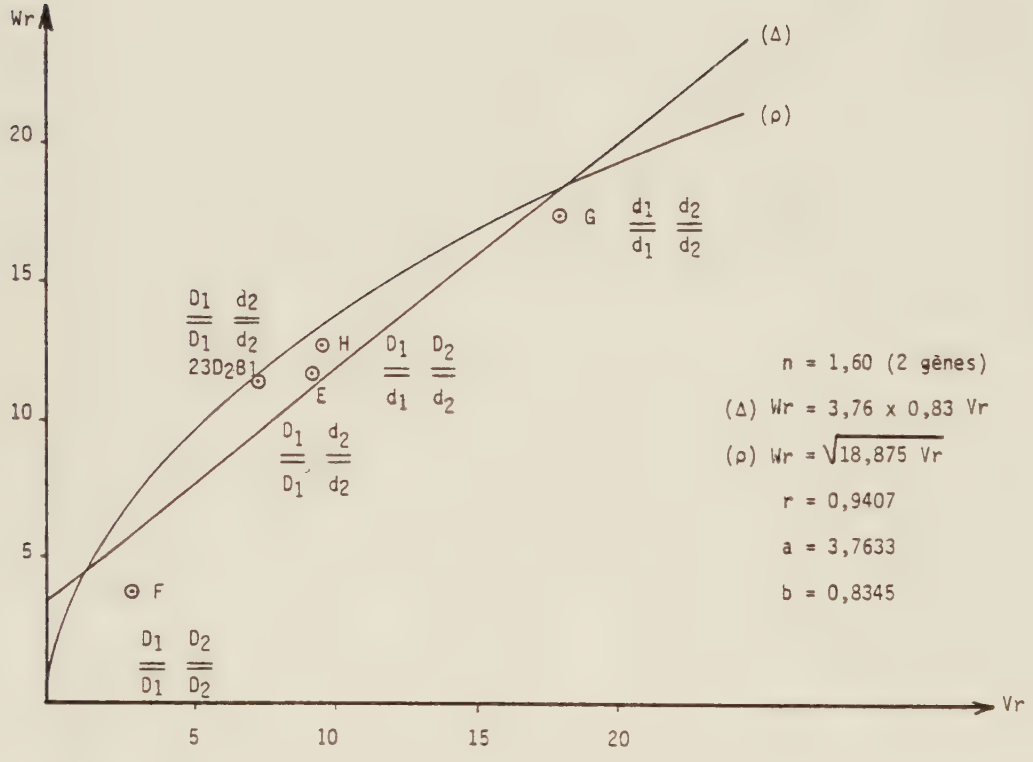
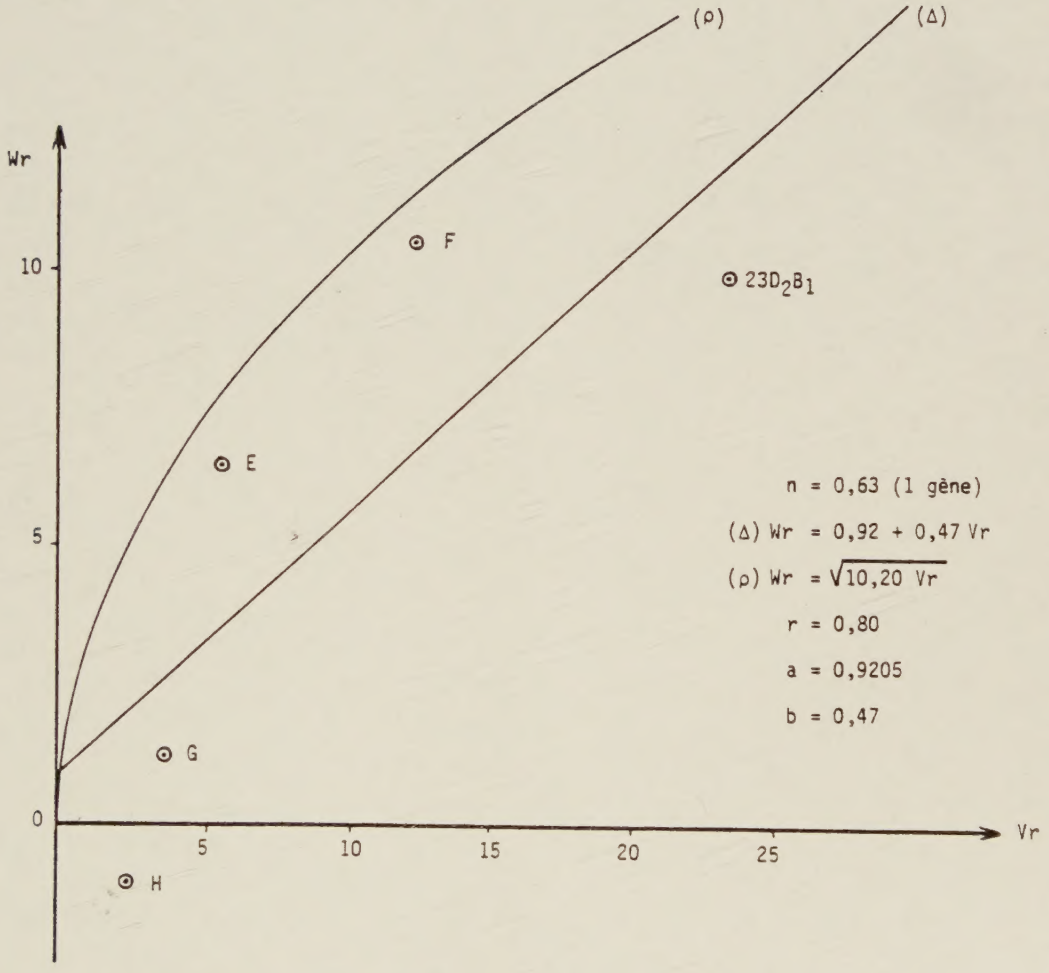
(ρ) Wr = $\sqrt{848,96\ Vr}$

r = 0,9846

a = 167,0584

b = 1,0973

Caractère : LEM Diallèle [F] VI
Phytotron salle 12 16h.



Caractère : LOC Diallèle [F] VI
Phytotron salle 12 16h.